

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №5  
«Центр современных индустриальных технологий»  
МАОУ СОШ №5 "Центр ИнТех"

РАССМОТРЕНО  
Координационно-  
методическим советом МАОУ  
СОШ №5 «Центр ИнТех»

Протокол № 1  
от «28» августа 2023 г.

СОГЛАСОВАНО  
Заместителем директора  
по УВР  
Горелкина О.В.  
ФИО

Протокол № 1  
от «28» августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО  
Приказом № 496  
от «01» сентября 2023 г.

МП

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности  
«Передовые производственные технологии. 3D-моделирование»  
для обучающихся 8-11 классов**

срок реализации: 1 год  
(базовый уровень)

г. Рассказово  
2023 год

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Передовые производственные технологии. 3D-моделирование» разработана в соответствии с

- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования, утвержденным приказом Минпросвещения от 22.03.2021 № 115;
- ФГОС основного общего образования, утверждённым приказом Минпросвещения от 31.05.2021 № 287 (далее ФГОС ООО);
- Уставом МАОУ СОШ №5 «Центр ИнТех»;
- Рабочей программой воспитания МАОУ СОШ №5 «Центр ИнТех»;
- Концепцией духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России.

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСА ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ «ПЕРЕДОВЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. 3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ»**

3D-моделирование - прогрессивная отрасль мультимедиа, позволяющая осуществлять процесс создания трехмерной модели объекта при помощи специальных компьютерных программ. Моделируемые объекты выстраиваются на основе чертежей, рисунков, подробных описаний и другой информации. Данная программа реализуется в технической направленности.

Уровень освоения программы – базовый

Актуальность заключается в том, что данная программа связана с процессом информатизации и необходимостью для каждого человека овладеть новейшими информационными технологиями для адаптации в современном обществе и реализации в полной мере своего творческого потенциала. Любая творческая профессия требует владения современными компьютерными технологиями. Результаты технической фантазии всегда стремились вылиться на бумагу, а затем и воплотиться в жизнь. Если раньше, представить то, как будет выглядеть дом или интерьер комнаты, автомобиль или теплоход мы могли лишь по чертежу или рисунку, то с появлением компьютерного трехмерного моделирования стало возможным создать объемное изображение спроектированного сооружения. Оно отличается фотографической точностью и позволяет лучше представить себе, как будет выглядеть проект, воплощенный в жизни и своевременно внести

определенные коррективы. 3D модель обычно производит гораздо большее впечатление, чем все остальные способы презентации будущего проекта. Передовые технологии позволяют добиваться потрясающих (эффективных) результатов.

Педагогическая целесообразность заключается в том, что данная программа позволит выявить заинтересованных обучающихся, проявивших интерес к знаниям, оказать им помощь в формировании устойчивого интереса к построению моделей с помощью 3D-принтера. В процессе создания моделей обучающиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным, это повысит уровень пространственного мышления, воображения. Главным условием каждого занятия является эмоциональный настрой, расположенность к размышлениям и желание творить. Каждая встреча – это своеобразное настроение, творческий миг деятельности и полет фантазии.

Отличительная особенность данной программы в том, что развитие навыков трехмерного моделирования и объемного мышления будет способствовать дальнейшему формированию взгляда обучающихся на мир, раскрытию роли информационных технологий в формировании естественнонаучной картины мира, формированию компьютерного стиля мышления, подготовке обучающихся к жизни в информационном обществе.

3D-моделирование сложных трехмерных объектов применяется в архитектуре, строительстве, энергосетях, инженерии, дизайне интерьеров, ландшафтной архитектуре, градостроительстве, дизайне игр, кинематографе и телевидении, деревообработке, 3D печати, образовании и др.

## **ЦЕЛЬ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА:**

Создать условия для успешного использования учащимися компьютерных технологий в учебной деятельности, обучить созданию электронных трёхмерных моделей, способствовать формированию творческой личности.

Согласно учебному плану на изучение курса внеурочной деятельности отводится 72 часа (2 часа в неделю).

Срок реализации рабочей программы 1 год.

При реализации программы используются различные образовательные технологии деятельностного типа, в том числе дистанционные образовательные технологии, электронное обучение.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Рабочая программа сформирована с учетом рабочей программы воспитания МАОУ СОШ №5 "Центр ИнТех", призвана обеспечить достижение следующих личностных результатов:

### **Личностные результаты**

- у обучающихся возрастет готовность и способность к саморазвитию;
- появится и окрепнет мотивация творческой деятельности;
- повысится самооценка на основе критериев успешности этой деятельности;
- появятся навыки сотрудничества в разных ситуациях, умение не создавать конфликты и находить выходы из спорных ситуаций;
- воспитаются этические чувства, прежде всего доброжелательность и эмоционально-нравственная отзывчивость;
- профориентация на инженерные профессии.

### **Результат воспитывающей деятельности**

- навыки общения в информационной среде;
- освоят разные способы решения проблем творческого и технического характера;
- разовьют умение ставить цели - создавать творческие работы, планировать достижение этой цели, контролировать временные и трудовые затраты, создавать наглядные динамические графические объекты в процессе работы;
- получают возможность оценить полученный результат и соотнести его с изначальным замыслом, выполнить по необходимости коррекцию либо результата, либо замысла.

### **Результаты обучения (предметные результаты)**

- использование навыков ИКТ для 3D моделирования;
- представление о трехмерном моделировании, назначении, промышленном и бытовом применении, перспективах развития;
- навыки работы со свободно распространяемым программным обеспечением для 3D моделирования;
- ознакомление с учебными версиями платного программного обеспечения, использующегося в промышленном и бытовом применении;
- владеть навыками работы с программами «Компас 3D» получат навыки работы с технической документацией, а также разовьют навыки поиска, обработки и анализа информации;
- разовьют навыки объемного, пространственного, логического мышления и конструкторские способности;
- научатся применять изученные инструменты при выполнении научно-технических проектов;
- получат необходимые навыки для организации самостоятельной работы;
- повысят свою информационную культуру.

### **Учащиеся должны уметь:**

- пользоваться 3D принтером, 3D сканером, программным обеспечением для 3D моделирования;
- выявлять неисправности 3D принтера;
- анализировать устройства 3D принтера и его комплектующих;
- приводить примеры ситуаций, в которых требуется программное обеспечение для создания 3D моделей;
- анализировать и сопоставлять различное программное обеспечение;
- осуществлять взаимодействие посредством программного обеспечения;
- создавать с использованием конструкторов (шаблонов) 3D модель;
- выявлять общие черты и отличия способов моделирования;
- анализировать программное обеспечение для создания моделей;
- приводить примеры ситуаций, в которых требуется разная плотность заполнения моделей;
- анализировать и сопоставлять различные слайсеры, оценивать их возможности;
- осуществлять взаимодействие 3D принтера с ПК;
- определять минимальное время, необходимое для печати модели;
- проводить поиск моделей в сети Интернет;
- создавать с использованием конструкторов (шаблонов) 3D модели;
- пользоваться приложениями виртуальной реальности;
- пользоваться шлемом виртуальной реальности.
- формировать общую информационную культуру у обучающихся;
- формировать зону личных научных и творческих интересов обучающихся.

## **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (72 часа)**

### **РАЗДЕЛ 1. ОСНОВЫ 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ**

#### **Тема 1.1 Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Основные понятия 3D графики. Виды моделирования**

*Теория.* Правила поведения в компьютерном классе. Техника безопасности по работе за компьютером. 3D-моделирование, как процесс создания виртуальной трехмерной модели объекта. Полигональное и параметрическое моделирование.

#### **Тема 1.2 Типы пластиков для 3D печати. Их разновидность и температурные режимы. Знакомство с моделью 3D принтера «Ultimaker 2+». Варианты слайсеров и их особенности**

*Теория.* Разновидности филамента при 3D печати: ABS, PLA, PCE и другие типы пластика. Температурные режимы стола и экструдера для различного типа пластика. Обзор 3D принтеров «Ultimaker 2+» и «Ultimaker 2+ Extended» и их различия.

## **РАЗДЕЛ 2. ЗНАКОМСТВО И РАБОТА В ПРОГРАММЕ КОМПАС 3D**

### **Тема 2.1 Введение в программу Компас 3D**

*Теория.* Российская система трехмерного проектирования. Особенности программы. Плюсы и минусы. Сходство и различия среди зарубежных и других российских аналогов. Компас 3D, как начальная ступень инженерного моделирования. Сравнение с бесплатным ПО. Обзор программы.

### **Тема 2.2 Панель инструментов "Эскиз"**

*Теория.* Назначения инструмента: «Прямоугольник», «Окружность», «Отрезок», «Дуга», «Вспомогательная прямая», «Автолиния».

### **Тема 2.3 Панель инструментов "Элементы тела"**

*Теория.* Назначения инструмента: «Выдавливание», «Скругление и фаска», «Отверстие», «Ребро жесткости», «Сечение», «Автолиния».

### **Тема 2.4 Панель инструментов "Каркас"**

*Теория.* Назначения инструмента: «Дуга по трем точкам», «Эквидистанта кривой», «Усечение кривой», «Скругление кривых».

### **Тема 2.5 Панель инструментов "Обозначение"**

*Теория.* Назначения инструмента: «Выравнивание», «Параллельность и перпендикулярность», «Касание».

### **Тема 2.6 Панель инструментов "Размеры"**

*Теория.* Назначения инструмента: «Авторазмер», «Диаметральный размер», «Линейный размер», «Радиальный размер», «Угловой размер».

### **Тема 2.7 Практическая работа по теме «Панель инструментов»**

*Практика.* Применение навыков с использованием возможностей Панели инструментов.

### **Тема 2.8 Создание объектов:**

*Теория.* Глобальные привязки, Локальные привязки, Лекальные кривые, Сопряжение, Общие сведения о размерах.

### **Тема 2.9 Практическая работа по теме «Создание объектов»**

*Практика.* Применение навыков с использованием инструментария по созданию объектов.

### **Тема 2.10 Редактирование детали**

*Теория.* Редактирование детали с помощью таких операций как: «сдвиг» и «копирование», «Удаление части объекта», «Симметрия», «Масштабирование».

### **Тема 2.11 Практическая работа по теме «Редактирование детали»**

*Практика.* Применение навыков для редактирования детали.

### **Тема 2.12 Создание 2D чертежа**

*Теория.* Чертеж, как схема конструирования и моделирования базовой детали.

*Практика.* Зачет по теме 2D моделирование.

### **Тема 2.13 Знакомство с программой Cura для подготовки 3D моделей к печати**

*Теория.* Назначение слайсера Cura, тонкая настройка, предварительная подготовка модели. Разница форматов STL и M3D.

*Практика.* Загрузка и калибровка модели формата M3D в слайсер Cura.

## **Тема 2.14 Трехмерное моделирование**

*Теория.* Общие принципы моделирования, Основные термины моделирования, Эскизы, контуры, операции, Моделирование деталей, Дерево модели, Редактирование в дерево модели, Панель редактирования детали.

*Практика.* Создание базовой модели, настройка окна параметров используемых инструментов.

## **Тема 2.15 Практическая работа по теме «Трехмерное моделирование»**

*Практика.* Создание модели в трехмерном пространстве относительно осей XY, XZ, YZ.

## **Тема 2.16 Создание тел вращения**

*Теория.* Создание модели путем вращения относительно главной оси.

## **Тема 2.17 Подготовка модели к печати**

*Теория.* 10 правил подготовки модели к 3D печати: сетка, плоское основание, толщина стенок, минимум нависающих элементов, точность, мелкие детали, узкие места, большие модели, расположение на рабочем столе, формат файла.

*Практика.* Самостоятельная подготовка модели, вычисление времени и расхода пластика перед печатью.

## **Тема 2.18 Запуск 3D печати**

*Теория.* Введение в 3D печать. Настройка принтера, слайсеры, подготовка модели.

*Практика.* Тестовая печать демонстрационной модели, калибровка стола, выбор температурных режимов.

## **Тема 2.19 Создание рабочего чертежа**

*Теория.* Выбор главного вида детали, Ассоциативные виды, Примы работы с ассоциативными видами, Построение ассоциативных видов.

*Практика.* Создание простого чертежа по образцу с точным соответствием всех размеров будущей детали.

## **Тема 2.20 Построение простых и сложных разрезов**

*Теория.* Простой разрез, Сложный разрез, Местный разрез, Вид с разрывом.

*Практика.* Выполнение продольного и поперечного разреза созданной детали.

## **Тема 2.21 Практическая работа по теме «Создание рабочего чертежа»**

*Практика.* Создание чертежа в программе Компас 3D, размещение проекции со всех сторон детали на листе формата А4 и А3.

## **Тема 2.22 Этапы реализации идеи в 3D принтере (Идея / Модель / Печать на 3D принтере)**

*Теория.* Алгоритм печати: Создание цифровой модели / Экспорт 3D модели в STL-формат / Генерирование G-кода / Подготовка 3D принтера к работе / Печать 3D объекта / Финишная обработка объекта.

## **Тема 2.23 Отработка навыков работы на 3D принтере**

*Практика.* Предподготовка модели в слайсере, устранение нависающих элементов, тонкая настройка детали.

### **Тема 2.24 Обработка напечатанной модели**

*Теория.* Типы обработки пластика, плюсы и минусы при использовании различного вида филамента.

*Практика.* Ручная обработка детали, сглаживание слоев.

### **Тема 2.25 Работа над собственным проектом**

*Практика.* Выбор темы проекта и подготовка чертежа детали.

### **Тема 2.26 Защита проекта**

*Теория.* Защита индивидуального проекта в формате выставочных работ, доклад по моделированию, подготовка возникших вопросов.

*Практика.* Создание модели в программе Компас 3D с указанием размеров, наличием чертежа согласно ГОСТ во всех проекциях.

### **Тема 2.27 Обобщающий урок**

*Теория.* Подведение итогов изученного материала. Ответы на вопросы. Демонстрация собственных работ, выставка созданных моделей.

## **ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Раздел 1. Основы 3D моделирования	4		1	<a href="https://3dtoday.ru/">https://3dtoday.ru/</a> <a href="https://ultimaker.ru/">https://ultimaker.ru/</a>
2	Раздел 2. Знакомство и работа в программе Компас 3D	68		44	<a href="https://kompas.ru/">https://kompas.ru/</a> <a href="https://ultimaker.ru/">https://ultimaker.ru/</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		72	0	45	



## ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения		Форма проведения	Электронные цифровые образовательные ресурсы	Примечания
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	по плану	по факту			
1	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Основные понятия 3D графики. Виды моделирования	4		-			Наблюдение, собеседование	<a href="https://3dtoday.ru/">https://3dtoday.ru/</a>	
2	Типы пластиков для 3D печати. Их разновидность и температурные режимы. Знакомство с моделью 3D принтера «Ultimaker 2+». Варианты слайсеров и их особенности	2		1			Наблюдение, собеседование, упражнение	<a href="https://ultimaker.ru/">https://ultimaker.ru/</a>	
3	Введение в программу Компас 3D	2		-			Опрос	<a href="https://kompas.ru/">https://kompas.ru/</a>	
4	Панель инструментов "Эскиз"	2		1			Наблюдение, собеседование, упражнение		
5	Панель инструментов "Элементы тела"	2		1			Наблюдение, собеседование, упражнение		

6	Панель инструментов "Каркас"	2		1			Наблюдение, собеседование, упражнение		
7	Панель инструментов "Обозначение"	2		1			Опрос, упражнение		
8	Панель инструментов "Размеры"	2		1			Наблюдение, собеседование, упражнение		
9	Практическая работа по теме «Панель инструментов»	4		4			Упражнение, просмотр работ		
10	Создание объектов	2		1			Наблюдение, упражнение	<a href="https://kompas.ru/">https://kompas.ru/</a>	
11	Практическая работа по теме «Создание объектов»	4		4			Упражнение, просмотр работ		
12	Редактирование детали	2		1			Наблюдение, упражнение	<a href="https://kompas.ru/">https://kompas.ru/</a>	
13	Практическая работа по теме «Редактирование детали»	4		4			Упражнение, просмотр работ		
14	Создание 2D чертежа	2		1			Опрос, зачет	<a href="https://kompas.ru/">https://kompas.ru/</a>	
15	Знакомство с программой Cura для подготовки 3D моделей к печати	2		1			Наблюдение, опрос		
16	Трехмерное моделирование	2		1			Опрос	<a href="https://kompas.ru/">https://kompas.ru/</a>	

17	Практическая работа по теме «Трёхмерное моделирование»	4		4			Упражнение, просмотр работ		
18	Создание тел вращения	2		-			Наблюдение, собеседование	<a href="https://kompas.ru/">https://kompas.ru/</a>	
	Слайсеры и печать						Входной контроль	<a href="https://ultimaker.ru/">https://ultimaker.ru/</a>	
19	Подготовка модели к печати	2		1			Упражнение, просмотр работ		
20	Запуск 3D печати	2		1			Упражнение, просмотр работ		
21	Создание рабочего чертежа	2		1			Опрос, упражнение	<a href="https://kompas.ru/">https://kompas.ru/</a>	
22	Построение простых и сложных разрезов	2		1			Опрос, упражнение	<a href="https://kompas.ru/">https://kompas.ru/</a>	
23	Практическая работа по теме «Создание рабочего чертежа»	4		4			Упражнение, просмотр работ		
24	Этапы реализации идеи в 3D принтере (Идея / Модель / Печать на 3D принтере)	2		1			Наблюдение, опрос	<a href="https://ultimaker.ru/">https://ultimaker.ru/</a>	
25	Отработка навыков работы на 3D принтере	4		4			Опрос, упражнение		

26	Обработка напечатанной модели	2		2			Опрос, упражнение	<a href="https://3dtoday.ru/">https://3dtoday.ru/</a>	
	Индивидуальный проект						Текущий контроль		
27	Работа над собственным проектом	4		4			Упражнение, просмотр работ		
28	Защита проекта	2		1			Опрос, просмотр работ		
29	Обобщающий урок	2		-			Наблюдение, собеседование		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		72	0	45					

## Список литературы

### Литература для педагога:

1. Большаков, В.П. Основы 3D-моделирования / В.П. Большаков, А.Л. Бочков.- СПб.: Питер, 2015.- 304с.
2. Путина, Е.А. Повышение познавательной активности детей через проектную деятельность/ Е. А. Путина // Дополнительное образование и воспитание, 2016. – №6 (164), 34-36 с.
3. Пясталов, И.Н. Использование проектной технологии во внеурочной деятельности/ И. Н. Пясталов//Дополнительное образование и воспитание.- №6(152), 2015. –14-16 с.
4. Сергеев, И.С. Как организовать проектную деятельность учащихся: Практическое пособие для работников 15 общеобразовательных учреждений./ И. С. Сергеев — 2-е изд., испр. и доп.— М.: АРКТИ, 2014. — 80 с.

### Литература для учащихся:

1. Монахов М.Ю., Учимся проектировать на компьютере. Элективный курс: Практикум / М.Ю. Монахов, С.Л. Солодов, Г.Е. Монахова. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005. — 172 с.: ил.
2. Азбука Компас 3D
3. Методическое пособие. «3d печать. Моделирование методом наплавления (FDM)». Автор: Владимир Комаров.
4. Интернет-источник «Портал 3DToday.ru»